



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の走行速度、車輪の回転速度、エンジン回転速度、シフト位置、ハンドル操舵角度、ブレーキ踏圧力、ABS 装置の動作状態、周辺監視結果、車間距離のうち少なくとも 1 の車両運行状態情報を記録可能な運行状態記録装置であって、

前記車両運行状態情報を記録するに際し、前記車両の使用中に常に記録を続ける第 1 の記録モードと、前記第 1 の記録モードに比べてより詳細な前記運行状態情報の記録を行なう第 2 の記録モードとを切替可能に備え、所定の判定条件が成立したときに前記第 1 の記録モードから前記第 2 の記録モードへと記録モードを切替えることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の運行状態記録装置において、前記第 2 の記録モードにおいては、前記第 1 の記録モードに比べて短周期のサンプリング間隔にて前記車両運行状態情報を記録することを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の運行状態記録装置において、前記第 2 の記録モードにおいては、前記第 1 の記録モードでは記録されることのなかった種類の前記車両運行状態情報をも記録することを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の運行状態記録装置において、前記所定の判定条件が成立状態から不成立状態になったときに、前記第 2 の記録モードから前記第 1 の記録モードへと記録モードを復帰することを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 5】 車両の走行速度、車輪の回転速度、エンジン回転速度、シフト位置、ハンドル操舵角度、ブレーキ踏圧力、ABS 装置の動作状態、周辺監視結果、車間距離のうち少なくとも 1 の車両運行状態情報を記録可能な運行状態記録装置であって、所定の判定条件が成立したときに前記運行状態情報の記録を開始することを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の運行状態記録装置において、前記所定の判定条件が成立状態から不成立状態になったときに、前記車両運行状態情報の記録動作を中止することを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項記載の運行状態記録装置において、前記所定の判定条件は、危険検出手段が車両が危険な状況下にある旨の判定をしたときに成立することを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の運行状態記録装置において、

前記危険検出手段は、前記車両の動的な危険状態にある旨の検出を行なうことを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、前記車両の走行速度が法定速度よりも所定速度だけスピードオーバーになっているときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 10】 請求項 8 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、前記車両のドライバが急ブレーキを踏んだときにときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 11】 請求項 8 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、前記車両の ABS 装置が車輪のロックを検出したときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 12】 請求項 8 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、前方走行車両との車間距離が所定距離以下になったときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 13】 請求項 8 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、周辺監視装置が他車両との接近を検出したときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 14】 請求項 8 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、前記車両の走行速度が所定速度以上であって、かつ、ハンドル操舵角度が所定角度以上のときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 15】 請求項 8 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、前記車両のハンドル操舵角度から算出された前記車両の左右の車輪回転数の差異と、車輪回転速度センサで検出された実際の左右の車輪回転数の差異とが一致しないときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 16】 請求項 8 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、前記車両の前輪の車輪回転数と後輪の車輪回転数との間に差異が生じたときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 17】 請求項 8 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、走行中の道路の走行車線と前記車両との相対位置関係を検出する走行位置検出手

段が、前記車両の蛇行及び／又は前記車両の走行車線からの逸脱を検出したときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 18】 請求項 8 乃至 17 のいずれか 1 項記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態の検出は、前記車両の走行速度が所定の設定速度以上の場合にのみ行なわれることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 19】 請求項 18 に記載の運行状態記録装置において、前記所定の設定速度は、前記危険状態の種類毎に個別に設定可能なことを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 20】 請求項 7 に記載の運行状態記録装置において、前記危険検出手段は、前記車両が危険領域走行中である旨の検出を行なうことを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 21】 請求項 20 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の危険領域走行は、前記車両が急カーブを走行中であるときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 22】 請求項 20 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の危険領域走行は、前記車両が工事中の道路を走行中であるときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 23】 請求項 20 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の危険領域走行は、前記車両が見通しの悪い道路を走行中であるときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 24】 請求項 20 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の危険領域走行は、前記車両が見通しの悪い交差点を走行中であるときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 25】 請求項 20 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の危険領域走行は、前記車両が急勾配の下り道路を走行中であるときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 26】 請求項 20 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の危険領域走行は、前記車両が事故多発履歴のある道路を走行中であるときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 27】 請求項 20 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の危険領域走行は、前記車両が路面凍結状態の道路を走行中であるときに検出されることを特徴とする

運行状態記録装置。

【請求項 28】 請求項 20 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の危険領域走行は、前記車両が降雪中の道路を走行中であるときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 29】 請求項 20 に記載の運行状態記録装置において、前記車両の危険領域走行は、前記車両が濃霧発生中の道路を走行中であるときに検出されることを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 30】 請求項 1 乃至 29 のいずれか 1 項記載の運行状態記録装置において、前記車両の衝突検出手段が前記車両の衝突を検出したときには衝突発生直後に記録動作を終了することを特徴とする運行状態記録装置。

【請求項 31】 請求項 1 乃至 30 のいずれか 1 項記載の運行状態記録装置を備えると共に、前記車両は同車両から外部の管制センタへ通信を行なう通信手段をさらに備え、前記危険検出手段が車両が危険な状況下にある旨の判定をしたときに前記通信手段を起動させることを特徴とする、運行状態記録装置を利用した運行管理システム。

【請求項 32】 請求項 31 に記載の運行状態記録装置を利用した運行管理システムにおいて、前記車両は衝突検出手段をさらに備え、同衝突検出手段が前記車両の衝突を検出したときに、前記運行状態記録装置の記録内容を前記通信手段を介して前記管制センタへ送信することを特徴とする、運行状態記録装置を利用した運行管理システム。

【請求項 33】 請求項 32 に記載の運行状態記録装置を利用した運行管理システムにおいて、前記送信内容には少なくとも前記車両の現在位置が含まれていることを特徴とする運行状態記録装置を利用した運行管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トラックやバス、タクシー、自家用車などの車両の運行状態を記録する運行状態記録装置、及びそれを利用した運行管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の運行状態記録装置としては、大型運送トラックやバスに搭載されたタコグラフ装置が知られている。このタコグラフ装置では、車両の運行中に車両の走行速度を常時記録し続け、この記録を車両の運行管理に役立てている。

【発明が解決しようとする課題】ところが上述した従来のタコグラフ装置では、例えば車両が交通事故を起した場合において、事故発生時の走行速度については知るこ

とができるものの、事故発生直前の詳細な運行状態を、例えば航空機のフライトレコーダのように記録することができない。

【0003】その一方において、前述したように運送業界等においては、車両の運行を管理するためにタコグラフ装置に対するニーズがある。

【0004】さらに、近年の車両においてはエレクトロニクス化が進み、特別な車両でなくても、車両の状態を検出するためのセンサ類が多数搭載されているという実情があり、車両の挙動などの運行状態に関する情報をコストをかけずに容易に入手できる環境がととのっている。

【0005】本発明はこうした背景に鑑みてなされたもので、従来のタコグラフ装置に改良を加え、事故発生時などにおいてその際の車両の挙動を詳細に記録して、事故の発生状況を詳細に再現することを可能にし、かかる再現データに基づいて事故原因を解析し、事故の再発の予防に寄与することができるような運行状態記録装置及びそれを利用した運行管理システムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に係る本発明の運行状態記録装置は、車両の走行速度、車輪の回転速度、エンジン回転速度、シフト位置、ハンドル操舵角度、ブレーキ踏圧力、ABS装置の動作状態、周辺監視結果、車間距離のうち少なくとも1の車両運行状態情報を記録可能な運行状態記録装置であって、前記車両運行状態情報を記録するに際し、前記車両の使用中に常に記録を続ける第1の記録モードと、前記第1の記録モードに比べてより詳細な前記運行状態情報の記録を行なう第2の記録モードとを切換可能に備え、所定の判定条件が成立したときに前記第1の記録モードから前記第2の記録モードへと記録モードを切換えることを特徴としている。

【0007】請求項1に記載の装置では、通常の走行中には第1の記録モードによって車両の運行状態に関する情報の記録を行なう。具体的には、公知のデジタル記録式タコグラフ装置と同様に、車両の走行速度や走行時間、停止時間、走行距離などのデータを記録する。また、ドライバが運転席に配置されたスイッチを操作することによって、実車走行／空車走行、荷積／荷卸、待機／休憩／宿泊、給油／点検などの車両の使用状態を記録できるように機能拡張を施すこともでき、車両の運行管理のデータとして役に立つ。すなわち、第1の記録モードにおいては従来のタコグラフ装置と同様な目的効果を達成することができる。

【0008】請求項1に記載の装置ではまた、第2の記録モードを備えている。第2の記録モードは主として、車両が交通事故を発生させる危険性のある場合、又は実際に交通事故を発生させた場合における事故前後の状況

の記録を目的とするもので、第1の記録モードに比べてより詳細に運行状態情報の記録を行なうようにしている。すなわち、所定の判定条件が成立したときに第1の記録モードから第2の記録モードへと記録モードを自動的に切換えて、第1の記録モードよりも詳細なデータを記録することで事故発生状況の再現に役立てる。

【0009】なお、第2の記録モードにおいては、請求項1に例示した運行状態情報以外の情報を追加的に記録するようにしてもよい。例えば、航空機のボイスレコーダのように車内及び／又は車外の音声をデジタル変換して記録するようにしたり、車両に前方・前側方監視カメラや後方・後側方監視カメラなどを含む周辺監視装置が搭載されている場合には、それらの撮影画像を画像圧縮してデジタル記録するような応用が可能である。

【0010】所定の判定条件については、様々な種類の条件を設定することが可能であり、後続する従属請求項において詳細に例示されているが、そこに記載していない具体例を挙げておくと、車内に取付けたマイクロホンによってドライバの「あぶない！」とか「うわっ！」とかいった叫び声を検出されたときに自動的に第2の記録モードに切換えるようにしたり、または、車外に取付けたマイクロホンによって車輪のスリップ音や他車が衝突事故を発生させて生じさせた衝撃音を検出したときに第2の記録モードに切換えるようにしてもよい。さらにドライバが所定のスイッチを操作することで所定の条件を手動で成立させて第2の記録モードに切換えるようにしてもよい。これにより、例えば高速道路で追越しを始めるときにスイッチをONに操作して、追越し完了後にスイッチをOFFに戻すようにすれば、追越し走行中の加速性能や前方及び後続車両との車間距離等の運行状態情報を記録できるので、帰車後にそのデータを検討することで、安全な追越し運転をしていたかどうかについて検討する材料を提供することができる。

【0011】請求項1に記載の装置によれば、従来のタコグラフ装置と同等の機能を備えつつ、事故発生時などにおいてその前後の車両の状態を詳細に記録することができる。従って、事故発生後において、事故の発生状況を詳細に再現することが可能になり、かかる再現データに基づいて事故原因を解析することができると共に、事故の再発の予防にも寄与することができる。

【0012】請求項2に記載の運行状態記録装置は、請求項1に記載の運行状態記録装置において、前記第2の記録モードにおいては、前記第1の記録モードに比べて短周期のサンプリング間隔にて前記車両運行状態情報を記録することを特徴としている。

【0013】請求項2に記載の装置では、第2の記録モードにおいて、第1の記録モードよりも記録密度の高い記録を行なうようにしている。前述したように第1の記録モードは従来のタコグラフ装置と同等の機能を果たすことを目的としており、かかる目的に鑑みれば、例えば

0.5秒間に1回などの比較的長いサンプリング周期で運行状態情報を記録すれば十分である。しかしながら、第2の記録モードの目的は、車両が交通事故を発生させる危険性のある場合、又は実際に交通事故を発生させた場合における事故前後の状況の記録にあるから、事故前後の車両の状況を分析するには、もっと詳細なデータ記録をしておかなければ役に立たない。

【0014】請求項2に記載の装置によれば、第2の記録モードに切換えられたときに、短周期のサンプリング間隔にて車両の運行状態情報を記録するので、密度の高い情報を記録に残すことができることになり、事故発生前後の車両の状態を詳細に記録することが可能となつて、事故発生後における事故の発生状況の再現を詳細に行なうことができるようになる。また、第1の記録モードにおいてはタコグラフ装置として必要かつ十分な程度のサンプリング周期にて運行状態情報を記録するので、大きな記憶容量の記録手段を必要とすることもない。

【0015】請求項3に記載の運行状態記録装置は、請求項1又は2に記載の運行状態記録装置において、前記第2の記録モードにおいては、前記第1の記録モードでは記録されることのなかった種類の前記車両運行状態情報をも記録することを特徴としている。

【0016】請求項3に記載の装置では、第2の記録モードにおいて、第1の記録モードでは記録されることのなかった種類の車両運行状態情報をも記録するようにしている。例えば追突事故が発生した場合において、その発生状況を再現しようとすれば、自車の走行速度を記録するだけでは、たとえ記録密度を高めたとしても不十分である。しかし前方走行車両との車間距離の変化を詳細に記録しておけば、自車の走行速度との関係から前方走行車両の走行速度の変化を再現することができて、例えば前方車両が急ブレーキを踏んだために自車が追突したのか、それとも前方車両が一時停止しているのに自車のドライバがわき見運転や居眠り運転のためにブレーキを踏まずに追突したのかを判別することができる。同様に、後続車両から追突された場合においても、後続車両との車間距離の変化を詳細に記録しておけば、自車がゆっくりと減速したのに後続車両のドライバの過失によって追突されたのか、自車の急ブレーキが後続車両の追突を誘発したのか、さらに後続車両は十分な車間距離を確保していたのか等の状況を詳細に再現することが可能となる。こうした観点から、第2の記録モードにおいては、請求項1の冒頭の段落に例示しているような各種の情報を追加的に記録するようにすることが望ましい。

【0017】請求項3に記載の装置によれば、第2の記録モードにおいて、第1の記録モードでは記録されることのなかった種類の車両運行状態情報をも記録するようにしたので、事故発生時などにおいてその前後の自車の状態のみならず周囲を走行中の他車両や道路構造物との関係までも詳細に記録することができるようになり、事

故の発生状況をさらに詳細に再現することができるようになる。

【0018】なお請求項1乃至3の説明においては交通事故の発生について重点的に記載したが、事故にまでは至らないものの車両がスリップやスピンしたような場合においても、そうした危険な状態の発生状況について記録し再現することができるものである。

【0019】請求項4に記載の運行状態記録装置は、請求項1乃至3のいずれか1項記載の運行状態記録装置において、前記所定の判定条件が成立状態から不成立状態になったときに、前記第2の記録モードから前記第1の記録モードへと記録モードを復帰することを特徴としている。

【0020】請求項4に記載の装置では、いったん第2の記録モードでの記録動作へ切換えた後の動作について定めている。例えば後述する請求項を参照すればわかるように、所定速度以上の速度（例えば80km/h）での走行中に前方車両との車間距離が短くなると所定の判定条件が成立するような実施形態においては、ドライバが適切に対応して追突事故を回避することができれば、それ以降は第1の記録モードに復帰しても差支えない。むしろ、第2の記録モードのままで記録を行なえば記録する情報量が多いために記録手段の容量を浪費してしまう。そこで、所定の判定条件が不成立状態になったときに、第2の記録モードから第1の記録モードへと復帰するようにした。第1の記録モードに復帰した後には通常のタコグラフ装置と同等の機能に戻る。なお、第2の記録モード中に記録されたデータの扱いについてはいくつかの応用例が考えられる。それには、第1の記録モードに復帰した時点で、そのデータは不要とみなして廃棄する第1の方法、または、類似した危険状況の発生を未然に防止するための参考データとして記録手段中に記録を残す第2の方法、さらに、請求項31以下に記載したような運行管理システムにあっては、第2の記録モード中に記録されたデータを管制センタへ送信して、記録手段中からは当該データを廃棄する第3の方法などが想定される。第1の方法の利点は記録手段の記憶容量が少ない場合に有利なことである。第2の方法は記録手段の記憶容量に余裕がある場合に採用することができるもので、タコグラフとしての記録履歴中に連続的に第2モードの詳細記録を挟み置くために、車両の統一的な運行管理を簡単に行なうことができる利点がある。第3の方法は管制センタを備えた運行管理システムでなければ採用することができないものの、第2の記録モードにおける多量の記録情報を管制センタへ送信して車両の記録手段から逃すことができるので、第2の記録モードでの情報を有効に生かしつつも、車載の記録手段の記憶容量が少ない場合に適用可能な利点がある。

【0021】請求項4に記載の装置によれば、所定の判定条件が成立状態から不成立状態になったときには、第

2の記録モードから第1の記録モードへと記録モードを復帰するようにしたので、例えば車両が危険にさらされなくなった後は通常のタコグラフ装置と同等の動作に復帰して、第2の記録モードで必要とされる多量の情報記録から解放されて、記録手段の資源を無駄に消費することがなくなり、記録手段の必要記憶容量を可及的に低減することができる。

【0022】請求項5に記載の運行状態記録装置は、車両の走行速度、車輪の回転速度、エンジン回転速度、シフト位置、ハンドル操舵角度、ブレーキ踏圧力、ABS装置の動作状態、周辺監視結果、車間距離のうち少なくとも1の車両運行状態情報を記録可能な運行状態記録装置であって、所定の判定条件が成立したときに前記運行状態情報の記録を開始することを特徴としている。

【0023】請求項5に記載の装置では、請求項1乃至4に記載の装置が通常のタコグラフ装置としても兼用できるように構成されているのとは異なって、一般的なタコグラフとしての機能は省略し、所定の判定条件が成立したときに請求項1にいう第2の記録モードに相当するような運行状態情報の記録を開始するようにした。この装置の目的は、車両のトータルな運行履歴については必要としない場合において、車両が危険な状況に遭遇したときについてのみ、その「ひやり、はっと」の教訓を生かすべく、そうした状況下での車両の運行状態情報を記録して、将来の事故発生を未然に防ぐための学習データとして記録することにある。

【0024】請求項5に記載の装置によれば、トラックやタクシー等のような車両の運行履歴の全体を管理したいニーズには適さないものの、個人所有の自家用車のように、元来タコグラフ装置を搭載するニーズのなかった分野において、車両が危険な状況に遭遇したとき、そうした状況下での車両の運行状態情報を記録することで、「ひやり、はっと」の教訓を有効に生かし、将来の事故発生を未然に防ぐための学習データを提供することができ、特に初心者ドライバやサンデードライバのために安全運転のヒントを与えることができる。この装置は、自家用車のみならず、自動車教習所の練習車両にも適用することができ、路上教習運転の終了後に生徒に具体的なデータを提示して安全運転の教習材料とするようなこともできる。なお、自動車教習所の練習車両にあっては、教官の乗車する補助席側のブレーキペダルに教官が足を乗せたことをもって、または、教官が所定のスイッチを操作したことによって、前記所定の判定条件の成立とすれば、運行状態記録装置の構成を簡易にすることができる。

【0025】請求項6に記載の運行状態記録装置は、請求項5に記載の運行状態記録装置において、前記所定の判定条件が成立状態から不成立状態になったときに、前記車両運行状態情報の記録動作を中止することを特徴としている。

【0026】請求項6に記載の装置では、いったん運行状態情報の記録を開始した後における記録停止の条件について定めている。例えば後述する請求項を参照すればわかるように、所定速度以上の速度（例えば80km/h）での走行中に前方車両との車間距離が短くなると所定の判定条件が成立するような実施形態においては、ドライバが適切に対応して追突事故を回避することができれば、それ以降は運行状態情報の記録を停止しても差支えない。むしろ、記録をそのまま続ければ多量の情報量の記録が必要となり記録手段の容量を浪費してしまう。そこで、所定の判定条件が不成立状態になったときに、記録動作を中止することとした。請求項5及び6に記載の装置は、安全運転のための教訓材料の提供を主たる目的としているので、請求項4の説明において記載したような、記録データの廃棄は想定されず、記録した情報は例えば帰車後にパソコンに転送されるまで維持されることとなる。

【0027】請求項6に記載の装置によれば、所定の判定条件が成立状態から不成立状態になったときには記録動作を中止するので、記録手段には車両が危険にさらされた前後の状況についてのみ記録することができる。従って、記録手段の必要記憶容量を可及的に低減することができる。また、安全運転のための教訓材料を提供するという目的からすれば、一般的なタコグラフ装置のように不必要な情報まで記録されることがなく、記録されるのは将来の交通事故の予防に役立つ性質の情報だけであるから、そのためにはかえって便利である。

【0028】請求項1乃至6に記載の装置では、既に説明したように様々な要素を所定の判定条件として採用することが可能である。しかし、近年の自動車には様々なセンサ類が取付けられているので、これらを有効に活用して所定の判定条件の成立の判断に役立てることができれば都合がよい。

【0029】そこで、請求項7に記載の運行状態記録装置は、請求項1乃至6のいずれか1項記載の運行状態記録装置において、前記所定の判定条件は、危険検出手段が車両が危険な状況下にある旨の判定をしたときに成立することを特徴としている。

【0030】請求項7に記載の装置では、車両が危険な状況下にあるかどうかを判定するために危険検出手段を備えると共に、この手段によって車両が危険な状況下にある旨の判定がされたときに、請求項1乃至6における所定の判定条件が成立することとした。なお、本請求項に記載の発明においては、危険検出手段が自動的に車両が危険な状況下にあるかどうかを判定するので、危険の存在が判定された場合にドライバに警告を発する手段をさらに備えることが望ましい。

【0031】請求項7に記載の装置によれば、危険検出手段が車両が危険な状況下にある旨を判定したときに、自動的に運行状態情報の詳細な記録が開始されるので、

事故の発生の有無に関わらず、危険な走行をした旨の記録が残されて、ドライバへの安全運行の教育やドライバ自身の安全運転への自覚意識を高めることができ、結果として、交通事故の防止に役立てることができる。

【0032】請求項8に記載の運行状態記録装置は、請求項7に記載の運行状態記録装置において、前記危険検出手段は、前記車両の動的な危険状態にある旨の検出を行なうことを特徴としている。

【0033】請求項8に記載の装置では、走行中の車両が事故発生につながる可能性のあるような危険な挙動をしたときに、動的な危険状態にある旨の検出を行なうようにした。具体的な危険状態については以下の請求項9乃至請求項17に例示的に列挙している。

【0034】すなわち、請求項9においては車両の走行速度が法定速度よりも所定速度だけスピードオーバーになっているときに車両が動的な危険状態にある旨を検出し、請求項10においては車両のドライバが急ブレーキを踏んだときに車両が動的な危険状態にある旨を検出し、請求項11においては車両のABS装置が車輪のロックを検出したときに車両が動的な危険状態にある旨を検出し、請求項12においては前方走行車両との車間距離が所定距離以下になったときに車両が動的な危険状態にある旨を検出し、請求項13においては周辺監視装置が他車両との接近を検出したときに車両が動的な危険状態にある旨を検出し、請求項14においては車両の走行速度が所定速度以上であって、かつ、ハンドル操舵角度が所定角度以上のときに車両が動的な危険状態にある旨を検出するようにしている。これらはいずれも事故の発生につながりかねない可能性を有する車両の走行状態であるといえる。

【0035】請求項9乃至14に記載の装置によれば、車両の走行状態が事故の発生につながりかねない可能性を有するような危険性を有するときに、動的な危険状態にある旨の検出を行なって、起りかねない事故の発生に備えて運行状態情報の詳細な記録を開始することができる。また、かかる検出をきっかけとしてドライバに警告を与えるなどの安全措置を講ずることも可能になる。

【0036】また、請求項15に記載の運行状態記録装置は、請求項8に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、前記車両のハンドル操舵角度から算出された前記車両の左右の車輪回転数の差異と、車輪回転速度センサで検出された実際の左右の車輪回転数の差異とが一致しないときに検出されることを特徴としている。

【0037】請求項15に記載の装置によれば、特に車両が急カーブを安全速度以上でコーナリングしている場合において、車両の4つの車輪のうちのいずれかが路面との間でスリップを生じていることを検出して動的な危険状態であると判断することができる。

【0038】さらに請求項16に記載の運行状態記録装

置は、請求項8に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、前記車両の前輪の車輪回転数と後輪の車輪回転数との間に差異が生じたときに検出されることを特徴としている。

【0039】請求項16に記載の装置によれば、特に車両が凍結道路や雪路を走行している場合において、車両の駆動車輪（前輪又は後輪）と従動車輪（後輪又は前輪）との回転数の差異を検出することによって、路面との間でスリップを生じていることを検出して、動的な危険状態であると判断することができる。

【0040】一方、請求項17に記載の運行状態記録装置は、請求項8に記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態は、走行中の道路の走行車線と前記車両との相対位置関係を検出する走行位置検出手段が、前記車両の蛇行及び／又は前記車両の走行車線からの逸脱を検出したときに検出されることを特徴としている。

【0041】請求項17に記載の装置では、近年研究の進展しつつある車両の走行位置検出手段を備えた車両を前提としており、画像処理による白線の検出や路車間通信等によって、車両の蛇行や走行車線からの逸脱が検出された場合に動的な危険状態であることを検出するようにした。この検出は、ウインカーの動作状態と連動させて、ウインカーが右に点滅しているときには右方向への車線逸脱を危険状態と判断しないように構成するのが好ましい。

【0042】請求項17に記載の装置によれば、居眠り運転やわき見運転によって車両が蛇行したり走行車線から逸脱した場合に危険検出を行なうので、これをきっかけとして例えば運転席の警告アラームを鳴動させるなどの安全措置を講ずることができる。

【0043】請求項9乃至17においては典型的な車両の動的な危険状態について列挙した。しかしながら、当然のことながら、例えば駐車場に車庫入れをするような場合にまで、ハンドルを勢いよく回したりブレーキを急に踏んだりしたからといって危険状態であると判定したら不都合である。

【0044】そこで、請求項18に記載の運行状態記録装置は、請求項8乃至17のいずれか1項記載の運行状態記録装置において、前記車両の動的な危険状態の検出は、前記車両の走行速度が所定の設定速度以上の場合にのみ行なわれることを特徴としている。

【0045】より具体的には、請求項19に記載したように、請求項18に記載の運行状態記録装置においては、前記所定の設定速度は、前記危険状態の種類毎に個別に設定可能にすることが好ましい。

【0046】請求項8乃至19においては車両の動的な挙動に着目して車両が危険な状態にあることを検出するようにしたが、安全運転をモットーとするようなドライバであっても、道路の状態や天候などによっては、いつ

10

20

30

40

50

そう注意深い運転を要求されるような条件も存在する。

【0047】そこで、請求項20に記載の運行状態記録装置は、請求項7に記載の運行状態記録装置において、前記危険検出手段は、前記車両が危険領域走行中である旨の検出を行なうことを特徴としている。

【0048】請求項20に記載の装置では、車両が事故発生につながる可能性のあるような危険領域を走行中であるときに、危険領域走行中である旨の検出を行なうようにした。具体的な危険状態については以下の請求項21乃至請求項29に例示的に列挙している。

【0049】すなわち、請求項21においては車両が急カーブを走行中であるときに危険領域の走行中である旨を検出し、請求項22においては車両が工事中の道路を走行中であるときに危険領域の走行中である旨を検出し、請求項23においては車両が見通しの悪い道路を走行中であるときに危険領域の走行中である旨を検出し、請求項24においては車両が見通しの悪い交差点を走行中であるときに危険領域の走行中である旨を検出し、請求項25においては車両が急勾配の下り道路を走行中であるときに危険領域の走行中である旨を検出し、請求項26においては車両が事故多発履歴のある道路を走行中であるときに危険領域の走行中である旨を検出し、請求項27においては車両が路面凍結状態の道路を走行中であるときに危険領域の走行中である旨を検出し、請求項28においては車両が降雪中の道路を走行中であるときに危険領域の走行中である旨を検出し、請求項29においては車両が濃霧発生中の道路を走行中であるときに危険領域の走行中である旨を検出するようにしている。これらはいずれも安全走行に特に留意しなければならない走行領域であるといえる。

【0050】請求項21乃至29に記載の装置によれば、車両の現在の走行位置が特に安全走行に配慮して走行しなければいけない危険領域であるときに、危険領域走行である旨の検出を行なって、起りかねない事故の発生に備えて運行状態情報の詳細な記録を開始することができる。また、かかる検出をきっかけとしてドライバに警告を与えるなどの安全措置を講ずることも可能になる。

【0051】また請求項30に記載の運行状態記録装置は、請求項1乃至29のいずれか1項記載の運行状態記録装置において、前記車両の衝突検出手段が前記車両の衝突を検出したときには衝突発生の直後に記録動作を終了することを特徴としている。

【0052】請求項30に記載の装置では、車両が現実には事故を起してしまった場合には、衝突発生の直後に記録動作を終了するようにした。車両の衝突を検出する手段としては加速度センサ等の専用のセンサを設けてもよいが、エアバッグ搭載車両においてはエアバッグを起動するために用いられている公知のセンサと兼用するとよい。

【0053】請求項30に記載の装置によれば、事故発生後にはもはや車両の運行状態を記録する必要がなくなるので、記録動作を終了させてメモリ資源のムダ遣いや必要なデータの消去を防止することができる。

【0054】請求項31に記載の運行状態記録装置を利用した運行管理システムは、請求項1乃至30のいずれか1項記載の運行状態記録装置を備えると共に、前記車両は同車両から外部の管制センタへ通信を行なう通信手段をさらに備え、前記危険検出手段が車両が危険な状況下にある旨の判定をしたときに前記通信手段を起動させることを特徴としている。

【0055】請求項31に記載のシステムでは、管制センタ側において車両が危険な状況下にあることを知ることができる。従って、管制センタからドライバを呼出して注意を喚起したり、休息をとるように指示したり、場合によっては走行ルートの変更を指示したりといった対応が可能となる。

【0056】請求項31に記載のシステムによれば、管制センタ側において車両が危険な状況下にあることを知ることができるので、管制センタからドライバを呼出して注意を喚起したり、休息をとるように指示したり、場合によっては走行ルートの変更を指示したりといった対応をすることできめ細かい運行管理をおこなうことができる。また、実際に交通事故を起こしてしまった場合について考慮すると、事故の発生を検出した後になって始めて通信手段を起動したのでは通信経路の確立までに時間を浪費してしまい、結果的に通報が遅れたり、最悪の場合には、管制センタへデータを送信できないまま運行状態記録装置の動作が停止したりしてしまうことがありうるが、危険状況を検出した時点で通信手段を起動することで、万一の事故の場合にあっても管制センタ側において車両の運行状態に関する情報を入手することができる。

【0057】請求項32に記載の運行状態記録装置を利用した運行管理システムは、請求項31に記載の運行状態記録装置を利用した運行管理システムにおいて、前記車両は衝突検出手段をさらに備え、同衝突検出手段が前記車両の衝突を検出したときに、前記運行状態記録装置の記録内容を前記通信手段を介して前記管制センタへ送信することを特徴としている。

【0058】請求項1乃至29に記載の装置では、車両が車庫や管制センタ等に帰車した後で、車両から取外した記録手段を管制センタのホストコンピュータに装着して、運行状態に関するデータを取込むようにすればよい。しかしながら、車両が交通事故を発生させた場合には、ときとして車両火災の発生により記録手段が焼失してしまう可能性もありうる。

【0059】請求項32に記載のシステムでは、衝突検出手段が車両の衝突事故を検出したときに、記録手段にされた運行状態の内容を通信手段を介して管制センタへ



送信するので、衝突事故後に記録手段が焼失などの損傷を受ける前に車両の運行状態記録データを保存する。このような実施形態においては、運行状態記録装置と通信手段との動作を確保するためのバックアップバッテリーを備えると共に、これらの装置が交通事故の際にあっては損傷を受けにくいような車室内の箇所に配置することが望ましい。

【0060】請求項32に記載のシステムによれば、衝突検出手段が車両の衝突事故を検出したときに、記録手段にされた運行状態の内容を通信手段を介して管制センタへ送信するので、衝突事故などの交通事故を起こしてしまった場合であっても、記録手段が焼失などの損傷を受ける前に車両の運行状態記録データを管制センタへ送信して同センターのコンピュータに保存することができる。

【0061】請求項33に記載の運行状態記録装置を利用した運行管理システムは、請求項32に記載の運行状態記録装置を利用した運行管理システムにおいて、前記送信内容には少なくとも前記車両の現在位置が含まれていることを特徴としている。

【0062】請求項33に記載のシステムでは、衝突事故などの交通事故が発生したときに、車両の現在位置を管制センタへ送信する。衝突事故の発生にともなって車両のドライバや衝突相手の車両のドライバが負傷する可能性があるが、こうした場合にはすみやかに救急や警察への救助要請をドライバ自身が行なうのは困難である。しかも、例えば深夜便の運送トラックなどにおいては走行時間が夜中であつたりするために、一般通行者による助けを期待することも難しい。

【0063】請求項33に記載のシステムでは、衝突事故などの交通事故が発生したときに、車両の現在位置を管制センタへ送信するようにしたので、管制センタから直ちに救急や警察へ通報して、ドライバの救助要請を行なうことができるようになる。一般的に、事故発生から救援までの経過時間が長くなるほどドライバの生存率は低下するから、このように迅速な救助要請を行なうことができれば、ドライバの生命の安全確保に大きく資することができる。また、一般道を定期的に走行するドライバであれば、常に自車の走行位置を正確に把握しているのは当然のことであるが、高速道路などにあつては、ドライバ自身、〇〇インターと××インターとの間で事故を発生させたといった程度でしか事故発生箇所を特定できないことも多く、かかる場合において、車両の現在位置を管制センタへ送信通報することは可及的にすみやかな救助活動につながる。このような観点から、請求項32に従属する請求項33においては、車両から管制センタへ運行情報を送信する際にまずは最初に車両の現在位置の送信をして、それから車両の最新の動的挙動状況に関する運行情報を送信し、最後に車両運行状況の全般的な情報を送信するように優先順位を定めることで、事故

に対する対応能力を高めることができる。

【0064】なお、請求項30及び請求項32においては「衝突検出」の用語を用いているが、他車両や道路構造物のみならず通行人や自転車、オートバイへの衝突も含む趣旨である。さらに車両の性質により、特にコンクリートミキサー車や大型トレーラー等にあつては、「衝突検出」の概念中に車両の「転倒」も含む趣旨である。

【0065】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明に係る運行状態記録装置及びそれを利用した運行管理システムの実施形態を説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一符号を付し、その重複した説明を省略する。

【0066】図1は運行状態記録装置及びそれを利用した運行管理システムの全体構成を示す模式図であり、図2はかかる装置の構成を示すブロック図である。

【0067】図示の通り、本実施形態の運行状態記録装置においては、車両11に、デジタル記録式タコグラフとしての通常の機能を併有したドライブレコーダ13が搭載されており、このドライブレコーダ13にはフラッシュメモリからなる記録手段15が抜き差し自在に挿入されている。

【0068】ドライブレコーダ13には、車内LAN17を介し、車両11に搭載されている各種センサからの情報が入力されている。すなわち、車両11の前面に配置されたレーダからなる前方・前側方監視装置19と、車両11の後面に配置されたレーダからなる後方・後側方監視装置21と、GPS衛星からの電波をとらえて車両11の現在位置を得るためのGPS装置23と、ループ状の光ファイバを内蔵し車両11のロール、ピッチ、ヨーの動的挙動の情報を得るためのジャイロセンサ25と、ハンドルの回転状態を得るためのハンドル操舵角度センサ27と、4つの車輪にそれぞれ取付けられた車輪回転速度センサ29と、ブレーキの機械的リンク機構内に取付けられたブレーキ踏圧力センサ31と、ABS

(アンチロックブレーキシステム)が急ブレーキ等によるロックを回避すべく所定の動作を行なっているかそれとも通常の状態にあるのかを示すABS信号33とが車内LAN17を介して接続されている。なお、前方・前側方監視装置19は、車両の進行方向に対する前方および左右斜め前方(前側方)における障害物の存在有無を監視する機能を有し、また、後方・後側方監視装置21は、車両の進行方向に対する後方および左右斜め後方(後側方)における障害物の存在有無を監視する機能を有している。これら前方・前側方監視装置19と後方・後側方監視装置21とを総称して、周辺監視装置と呼ぶ場合がある。

【0069】これら各種のセンサ類からの情報はまた、CPUを内蔵したユニットである動的危険状態検出部35にも入力されており、同手段35は車両11の動的な

挙動を常に監視していて、車両 11 の挙動が所定の条件を満たしたときに車両 11 が動的な危険状態にある旨の判定を行なう。動的危険状態検出部 35 が動的な危険状態の成立と判定すると、その旨の信号がドライブレコーダ 13 へと伝達される。

【0070】車両 11 にはまた、データベース 37 が搭載されており、その中には、公知のカーナビゲーション装置と同様な地図データと、各道路についての制限速度データと、カーブのある道路についてのカーブの曲率を示すデータと、工事中の道路の箇所を示すデータと、道路の勾配についてのデータと、路面の凍結状態についての凍結データと、大雨や降雪、濃霧の発生している地域を示すデータとが記録されていて、これらのデータは路車間通信装置 39 を介して道路施設側から提供される情報によって常時更新されるようになっている。

【0071】データベース 37 に記憶された情報は、CPU を内蔵したユニットである危険領域走行検出部 41 に入力されており、同手段 41 は車両 11 の現在位置とデータベース 37 の情報とを常に照合していて、車両 11 が所定の領域を走行すると車両 11 が危険領域走行状態にある旨の判定を行なう。危険領域走行検出部 41 が危険領域の走行であると判定すると、その旨の信号がドライブレコーダ 13 へと伝達される。

【0072】これらの動的危険状態検出部 35 と危険領域走行検出部 41 とによって、車両 11 が危険な状況下にある旨の判定をするための危険検出手段 43 が構成されている。危険検出手段 43 が車両 11 が危険な状況下にある旨の判定をすると、前述のようにその旨がドライブレコーダ 13 に伝達されると共に、運転席に配置された警報装置 45 を作動させてドライバに注意を促す。

【0073】ドライブレコーダ 13 には、カーナビゲーション装置の表示装置と兼用される表示手段 47 が接続されており、ドライバの求めに応じて、ドライブレコーダ 13 の現在の記録中の内容を表示することができるようになっている。

【0074】ドライブレコーダ 13 にはまた、車両 11 のエアバッグ装置（図示せず）のためのものと兼用される衝突検出部 49 からの情報が入力されており、車両 11 が前方の他車両に追突したり、電柱等の道路周辺の構造物に衝突したときに衝突事故の発生を検出できるようになっている。

【0075】さらに、上記構成からなる運行状態記録装置を利用した運行管理システムにおいては、ドライブレコーダ 13 に車両側通信部 51 が接続されており、外部の管制センタ 53 へ車両 11 側から運行状態などの情報を送信できるようになっている。管制センタ 53 には、車両 11 の車両側通信部 51 からの送信を受信するセンタ側通信部 55 とホストコンピュータからなる事故管理装置 57 が設備されている。

【0076】次に、上記構成からなる本実施形態の運行

状態記録装置及びそれを利用した運行管理システムの動作を説明する。

【0077】いま、運送トラックである車両 11 が、管制センタ 53 を兼備した貨物ターミナルにあるものとする。ドライバはドライブレコーダ 13 の操作スイッチ

（図示せず）のうち「荷積」のボタンを押して、現在、荷積中であることを指定する。これによりドライブレコーダ 13 の記録手段 15 には現在時刻と共に「荷積み」である旨の情報が記録される。荷積を完了すると、ドライバは「実車走行」のボタンを押す。するとドライブレコーダ 13 は請求項 1 にいう第 1 の記録モードでの記録を開始する。具体的には、時々刻々と変化する現在時刻と対応させて車輪回転速度センサによって検出された走行速度を記録する。このときの記録周期は例えば 0.5 秒に 1 回のような低いサンプリング間隔で行なわれる。また、他の実施形態では走行速度と共に GPS 装置 23 からの現在座標をも記録するようにしてもよい。

【0078】車両 11 が長距離運送トラックの場合には、途中で休息をとる際に「休憩」のボタンを押すことで、ドライブレコーダ 13 の記録手段 15 には休息中である旨の情報が記録される。同様に、「点検」「給油」「宿泊」等のボタンを押すことで、ドライバは明示的に車両 11 の現在の運行状態をドライブレコーダ 13 に記録することができる。そして、車両 11 が配送目的地に到着すると、ドライバは「荷卸」のボタンを押して、荷卸しのための停車中であることを記録する。そして、荷卸が完了すると「空車走行」のボタンを押してから、貨物ターミナルへと帰車する。

【0079】こうして車両 11 が貨物ターミナルに帰車すると、ドライバは、ドライブレコーダ 13 から記録手段 15 を抜取って、管制センタのホストコンピュータの読取り装置（図示せず）へと挿入する。すると、車両 11 の出発から到着までの全ての履歴がホストコンピュータに取込まれると共に、読取り装置は記録手段 15 の記録内容を消去して、次の使用に備える。運行管理の責任者は、ホストコンピュータの端末画面上で、車両 11 がどのような走行をしたのかを管理することができる。

【0080】以上のように本実施形態の運行状態記録装置は、通常のデジタル記録式タコグラフと同様の動作をし、また同様の目的を達成する。

【0081】さて、次に車両 11 が走行中に危険な状況に遭遇した場合について説明する。例えば、車両 11 の走行速度が法定速度よりも所定速度だけスピードオーバーになっているときや、ドライバが急ブレーキを踏んだことがブレーキ踏圧力センサ 31 で検出されたとき、車両 11 の ABS 装置 33 が車輪のロックを検出したとき、前方・前側方監視装置 19 によって前方走行車両との車間距離が所定距離以下であることが検出されたとき、後方・後側方監視装置 21 が後続走行中の他車両との異常接近を検出したとき、高速走行中にハンドル操舵

角度センサ27が急ハンドルを検出したとき、こうした場合には動的危険状態検出部35は車両11が動的な危険状態にある旨を検出する。これらはいずれも事故の発生につながりかねない可能性を有するような走行状態だからである。

【0082】すると、動的危険状態検出部35は警報装置45に制御信号を送って、前述の危険状態の種類に依り、例えば「スピードオーバーです。」とか「後側方に車両接近!」とか「車間距離が短いです。」といったような警報を運転席のスピーカから流す。

【0083】これと同時に動的危険状態検出部35は、ドライブレコーダ13に所定の切換信号を送信し、これを受けたドライブレコーダ13は自動的に第2の記録モードへと切換えられる。第2の記録モードに移行したドライブレコーダ13は、各種センサ類19～33からの情報を例えば0.1秒毎という高密度のサンプリング間隔で記録手段15に記録し始める。そして同時に車両側通信部51を操作して管制センタ53との間における通信経路を確立する。

【0084】ドライバが危険な状況を適切に回避すると、動的危険状態検出部35は警報を停止させると共に、ドライブレコーダ13に所定の復帰信号を送信し、これを受けたドライブレコーダ13は第1の記録モードに復帰する。そして、ドライブレコーダ13は車両側通信部51を介して管制センタ53へ向けて、第2の記録モード中に記録されたデータを送信する。このデータは管制センタ53のセンタ側通信部55にて受信されてホストコンピュータである事故管理装置57の記録装置へ格納される。ドライブレコーダ13は第2の記録モード中に記録したデータの送信を完了すると当該データを記録手段15内から削除してメモリの空き容量を確保する。

【0085】さて、次に特段に安全運転について配慮しなければならない道路領域を車両11が走行する場合について説明する。例えば、車両11が急カーブを走行中であるときや、工事中の道路を走行中であるとき、見通しの悪い道路や見通しの悪い交差点を走行中であるとき、車両11が急勾配の下り道路を走行中であるとき、過去に事故が多発した履歴のある道路を走行中であるとき、路面凍結状態の道路を走行中であるとき、降雪中の道路を走行中であるとき、濃霧発生中の道路を走行中であるとき、こうした場合には危険領域走行検出部41は車両11が危険領域の走行中である旨を検出する。これらはいずれも安全走行に特段の配慮をしなければならない走行領域だからである。

【0086】すると、危険領域走行検出部41は警報装置45に制御信号を送って、前述の危険状態の種類に依り、例えば「ここは事故多発箇所です。」とか「前方に急カーブがあります。」とか「路面が凍結しています。」といったような警報を運転席のスピーカから流

す。

【0087】これと同時に危険領域走行検出部41は、ドライブレコーダ13に所定の切換信号を送信し、これを受けたドライブレコーダ13は自動的に第2の記録モードへと切換えられる。第2の記録モードに移行したドライブレコーダ13は、各種センサ類19～33からの情報を例えば0.1秒毎という高密度のサンプリング間隔で記録手段15に記録し始める。そして同時に車両側通信部51を操作して管制センタ53との間における通信経路を確立する。

【0088】ドライバが危険な状況を適切に回避すると、危険領域走行検出部41は警報を停止させると共に、ドライブレコーダ13に所定の復帰信号を送信し、これを受けたドライブレコーダ13は第1の記録モードに復帰する。そして、ドライブレコーダ13は車両側通信部51を介して管制センタ53へ向けて、第2の記録モード中に記録されたデータを送信する。このデータは管制センタ53のセンタ側通信部55にて受信されてホストコンピュータである事故管理装置57の記録装置へ格納される。ドライブレコーダ13は第2の記録モード中に記録したデータの送信を完了すると当該データを記録手段15内から削除してメモリの空き容量を確保する。

【0089】このようにドライバが無事に危険な状況を回避して所定の配送業務を終えて貨物センターへ帰車した場合には、管制センタの安全管理室で、走行中に経験した事故につながりかねない「ひやり、はっと」の状況についての分析を行なう。第2の記録モードで記録されたデータはホストコンピュータの端末画面上のCG（コンピュータグラフィック）によって、当時の状況を詳細に再現する。これにより、例えば交差点での右折に際して対向車両の速度の目測を誤ったとか、追越し車線に車線変更するときのハンドル操作が急すぎたとか、後続車両の走行速度を十分に見きわめることなしに追越し車線に車線変更してしまったとか、具体的な危険の原因を特定することができる。こうした教訓はドライバ自身の安全運転能力を向上させるために役立つだけでなく、適切な事例を取上げて定期的な教育研修会議を開催することで他のドライバの安全教育にも役立てることができる。

【0090】次に、万一車両11が交通事故を起してしまった場合について説明する。他の車両、道路構造物、通行人などとの衝突は衝突検出部49によって検出される。一般的には、上述した動的危険状態検出部35と危険領域走行検出部41とから構成される危険検出手段43によって、実際の衝突発生前にドライブレコーダ13の動作モードの切換えを含む前記した各種動作が実行されている。

【0091】管制センタ53では、車両側通信部51からの通信を受けると、事故管理装置57の端末に警告表示をすると共に警報アラームを鳴動させる。これを知っ

た管理担当者は、無線通信でドライバを呼出して、状況の説明を求めたり、注意を促したりする。しかし、こうした対応が間に合わずに車両 11 が例えば前方走行車両に追突してしまったとする。すると、衝突の発生は衝突検出部 49 にて検出され、その信号はドライブレコーダ 13 へと送られる。これを受けたドライブレコーダ 13 は、車両側通信部 51 を制御して事故の発生を示す信号と共に自車の現在座標を管制センタ 53 へと送信する。ドライブレコーダ 13 は衝突の直前までは第 2 の記録モードでの記録を行なっているが衝突の直後（例えば 1 秒後）には記録動作を終了する。そして、車両側通信部 51 を介して、まず事故前後の第 2 記録モードの記録データを送信し、それが無事に完了すると記録手段 15 のすべての記録内容を送信する。

【0092】管制センタ 53 においては、無線通信でドライバを呼出して事故の状況について問い合わせる。ドライバが負傷していなければ、事故の状況に応じて対応を指示する。ドライバが意識不明になっていて応答しなかったり、負傷している旨の応答をしたりすると、管理担当者は直ちに警察及び救急へ事故の発生を通報すると共に、事故現場の位置座標を伝える。本実施形態では、前述のように、危険検出手段 43 が危険を察知した時点で車両 11 と管制センタ 53 との間における通信経路は確立しており、しかも、衝突検出部 49 が衝突を検出すると第 1 優先順位にて、ドライブレコーダ 13 が車両側通信部 51 を制御して事故の発生を示す信号と共に自車の現在座標を管制センタ 53 へと送信する。従って、大規模な交通事故に際しても、最低限車両 11 の事故発生座標を得ることができる。さらに重大な交通事故に巻き込まれてしまい、万一事故の瞬間に運行状態記録装置が完全に破壊されたような場合にあっても、車両側通信部 51 との間における通信経路の確立後に本来ドライバが危険を回避した後で送信されてくるはずの第 2 の記録モードでのデータが送信されて来ることのないままで通信が途絶えることになるので、これによって深刻な事態が発生したことを管制センタ 53 側で直ちに把握することができる。

【0093】なお、上述した実施の形態は、本発明の理解を容易にするために例示的に記載したものであって、本発明の技術的範囲を限定するために記載したものではない。すなわち、本発明は、その技術的範囲に属する全ての実施の形態を含むことは当然として、そのいかなる均等物をも含む趣旨である。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように本発明の運行状態記録装置及びそれを利用した運行管理システムによれば、以下の効果が得られる。

【0095】請求項 1 に記載の装置によれば、従来のタコグラフ装置と同等の機能を備えつつ、事故発生時などにおいてその前後の車両の状態を詳細に記録することが

できる。従って、事故発生後において、事故の発生状況を詳細に再現することが可能になり、かかる再現データに基づいて事故原因を解析することができると共に、事故の再発の予防にも寄与することができる。

【0096】請求項 2 に記載の装置によれば、第 2 の記録モードに切換えられたときに、短周期のサンプリング間隔にて車両の運行状態情報を記録するので、密度の高い情報を記録に残すことができることになり、事故発生前後の車両の状態を詳細に記録することが可能となつて、事故発生後における事故の発生状況の再現を詳細に行なうことができるようになる。また、第 1 の記録モードにおいてはタコグラフ装置として必要かつ十分な程度のサンプリング周期にて運行状態情報を記録するので、大きな記憶容量の記録手段を必要とすることもない。

【0097】請求項 3 に記載の装置によれば、第 2 の記録モードにおいて、第 1 の記録モードでは記録されることのなかった種類の車両運行状態情報をも記録するようにしたので、事故発生時などにおいてその前後の自車の状態のみならず周囲を走行中の他車両や道路構造物との関係までも詳細に記録することができるようになり、事故の発生状況をさらに詳細に再現することができるようになる。

【0098】なお請求項 1 乃至 3 の説明においては交通事故の発生について重点的に記載したが、事故にまでは至らないものの車両がスリップやスピンしたような場合においても、そうした危険な状態の発生状況について記録し再現することができるものである。

【0099】請求項 4 に記載の装置によれば、所定の判定条件が成立状態から不成立状態になったときには、第 2 の記録モードから第 1 の記録モードへと記録モードを復帰するようにしたので、例えば車両が危険にさらされなくなった後には通常のタコグラフ装置と同等の動作に復帰して、第 2 の記録モードで必要とされる多量の情報記録から解放されて、記録手段の資源を無駄に消費することがなくなり、記録手段の必要記憶容量を可及的に低減することができる。

【0100】請求項 5 に記載の装置によれば、トラックやタクシー等のような車両の運行履歴の全体を管理したいニーズには適さないものの、個人所有の自家用車のように、元来タコグラフ装置を搭載するニーズのなかった分野において、車両が危険な状況に遭遇したとき、そうした状況下での車両の運行状態情報を記録することで、「ひやり、はっと」の教訓を有効に生かし、将来の事故発生を未然に防ぐための学習データを提供することができ、特に初心者ドライバやサンデードライバのために安全運転のヒントを与えることができる。この装置は、自家用車のみならず、自動車教習所の練習車両にも適用することができ、路上教習運転の終了後に生徒に具体的なデータを提示して安全運転の教習材料とするようなこともできる。なお、自動車教習所の練習車両にあつては、

教官の乗車する補助席側のブレーキペダルに教官が足を乗せたことをもって、または、教官が所定のスイッチを操作したことによって、前記所定の判定条件の成立とすれば、運行状態記録装置の構成を簡易にすることができる。

【0101】請求項6に記載の装置によれば、所定の判定条件が成立状態から不成立状態になったときには記録動作を中止するので、記録手段には車両が危険にさらされた前後の状況についてのみ記録することができる。従って、記録手段の必要記憶容量を可及的に低減することができる。また、安全運転のための教訓材料を提供するという目的からすれば、一般的なタコグラフ装置のように不必要な情報まで記録されることがなく、記録されるのは将来の交通事故の予防に役立つ性質の情報だけであるから、そのためにはかえって便利である。

【0102】請求項1乃至6に記載の装置では、既に説明したように様々な要素を所定の判定条件として採用することが可能である。しかし、近年の自動車には様々なセンサ類が取付けられているので、これらを有効に活用して所定の判定条件の成立の判断に役立てることができれば都合がよい。

【0103】請求項7に記載の装置によれば、危険検出手段が車両が危険な状況下にある旨を判定したときに、自動的に運行状態情報の詳細な記録が開始されるので、事故の発生の有無に関わらず、危険な走行をした旨の記録が残されて、ドライバへの安全運行の教育やドライバ自身の安全運転への自覚意識を高めることができ、結果として、交通事故の防止に役立てることができる。

【0104】請求項9乃至14に記載の装置によれば、車両の走行状態が事故の発生につながりかねない可能性を有するような危険性を有するときに、動的な危険状態にある旨の検出を行なって、起りかねない事故の発生に備えて運行状態情報の詳細な記録を開始することができる。また、かかる検出をきっかけとしてドライバに警告を与えるなどの安全措置を講ずることも可能になる。

【0105】請求項15に記載の装置によれば、特に車両が急カーブを安全速度以上でコーナリングしている場合において、車両の4つの車輪のうちのいずれかが路面との間でスリップを生じていることを検出して動的な危険状態であると判断することができる。

【0106】請求項16に記載の装置によれば、特に車両が凍結道路や雪路を走行している場合において、車両の駆動車輪（前輪又は後輪）と従動車輪（後輪又は前輪）との回転数の差異を検出することによって、路面との間でスリップを生じていることを検出して、動的な危険状態であると判断することができる。

【0107】請求項17に記載の装置によれば、居眠り運転やわき見運転によって車両が蛇行したり走行車線から逸脱した場合に危険検出を行なうので、これをきっかけとして例えば運転席の警告アラームを鳴動させるなど

の安全措置を講ずることができる。

【0108】請求項18及び19に記載の装置によれば、例えば駐車場に車庫入れをするような場合においては、ハンドルを勢よく回したりブレーキを急に踏んだり車間距離が不足したとしても危険状態であると判定されることがなく、真に危険な状況のみを識別することが可能になる。

【0109】請求項8乃至19においては車両の動的な挙動に着目して車両が危険な状態にあることを検出するようにしたが、安全運転をモットーとするようなドライバであっても、道路の状態や天候などによっては、いっそう注意深い運転を要求されるような条件も存在する。

【0110】しかし請求項21乃至29に記載の装置によれば、車両の現在の走行位置が特に安全走行に配慮して走行しなければいけない危険領域であるときに、危険領域走行である旨の検出を行なって、起りかねない事故の発生に備えて運行状態情報の詳細な記録を開始することができ、また、かかる検出をきっかけとしてドライバに警告を与えるなどの安全措置を講ずることも可能になる。

【0111】請求項30に記載の装置によれば、事故発生後にはもはや車両の運行状態を記録する必要がなくなるので、記録動作を終了させてメモリ資源のムダ遣いや必要なデータの消去を防止することができる。

【0112】請求項31に記載のシステムによれば、管制センタ側において車両が危険な状況下にあることを知ることができるので、管制センタからドライバを呼出して注意を喚起したり、休息をとるように指示したり、場合によっては走行ルートの変更を指示したりといった対応をすることできめ細かい運行管理をおこなうことができる。また、実際に交通事故を起こしてしまった場合について考慮すると、事故の発生を検出した後になって始めて通信手段を起動したのでは通信経路の確立までに時間を浪費してしまい、結果的に通報が遅れたり、最悪の場合には、管制センタへデータを送信できないまま運行状態記録装置の動作が停止したりしてしまうことがありうるが、危険状況を検出した時点で通信手段を起動することで、万一の事故の場合であっても管制センタ側において車両の運行状態に関する情報を入手することができる。

【0113】請求項1乃至29に記載の装置では、車両が車庫や管制センタ等に帰車した後で、車両から取外した記録手段を管制センタのホストコンピュータに装着して、運行状態に関するデータを取込むようにすればよい。しかしながら、車両が交通事故を発生させた場合には、ときとして車両火災の発生により記録手段が焼失してしまう可能性もありうる。

【0114】請求項32に記載のシステムによれば、衝突検出手段が車両の衝突事故を検出したときに、記録手段にされた運行状態の内容を通信手段を介して管制セン

タへ送信するので、衝突事故などの交通事故を起こしてしまった場合であっても、記録手段が焼失などの損傷を受ける前に車両の運行状態記録データを管制センタへ送信して同センタのコンピュータに保存することができる。

【0115】請求項33に記載のシステムによれば、車両から管制センタへ運行情報を送信する際にまずは最初に車両の現在位置の送信をして、それから車両の最新の動的挙動状況に関する運行情報を送信し、最後に車両運行状況の全般的な情報を送信するように優先順位を定めることで、事故に対する対応能力を高めることができるというきわめて優れた効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態による運行状態記録装置及びそれを利用した運行管理システムを示す模式図である。

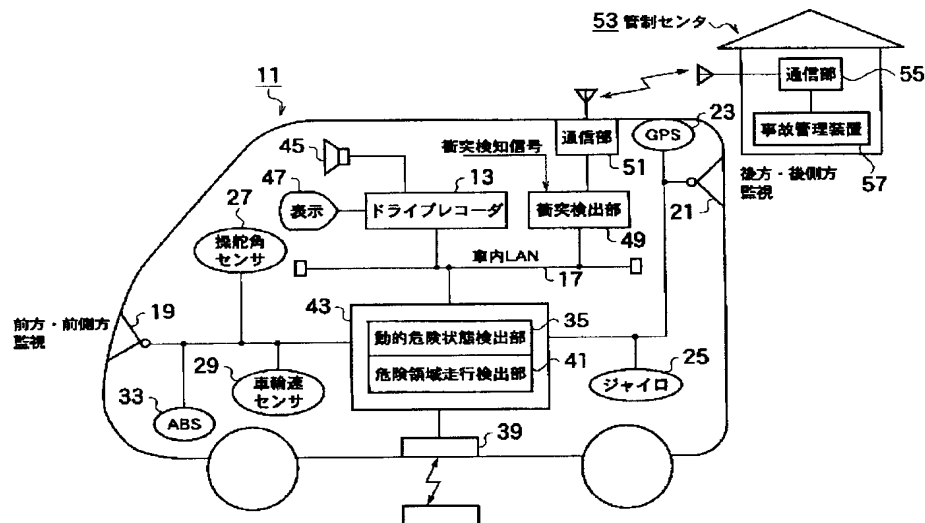
【図2】図1の実施形態による運行状態記録装置及びそれを利用した運行管理システムの構成を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

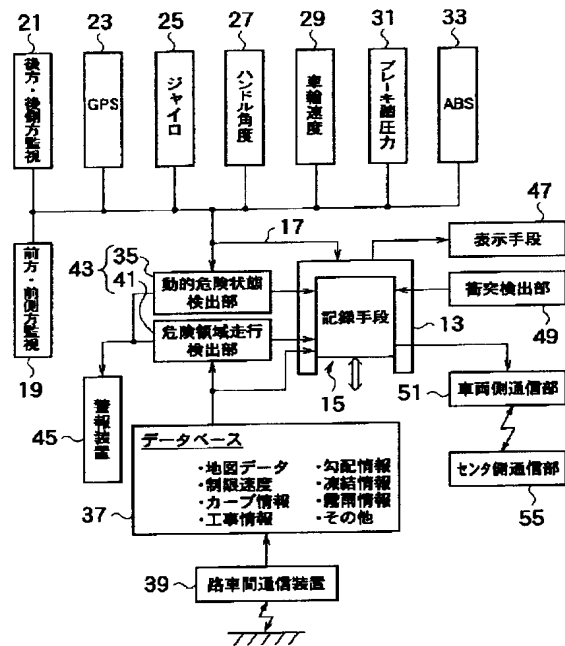
- 11 車両
- 13 ドライブレコーダ
- 15 記録手段

- 17 車内LAN
- 19 前方・前側方監視装置
- 21 後方・後側方監視装置
- 23 GPS装置
- 25 ジャイロセンサ
- 27 ハンドル操舵角度センサ
- 29 車輪回転速度センサ
- 31 ブレーキ踏圧力センサ
- 33 ABS
- 35 動的危険状態検出部（動的危険状態検出手段）
- 37 データベース
- 39 路車間通信装置
- 41 危険領域走行検出部（危険領域走行検出手段）
- 43 危険検出手段
- 45 警報装置
- 47 表示手段
- 49 衝突検出部
- 51 車両側通信部（通信手段）
- 53 管制センタ
- 55 センタ側通信部
- 57 事故管理装置

【図1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	タームコード (参考)
B 6 0 R 21/00	6 3 0	B 6 0 R 21/00	6 3 0 F
G 0 1 C 23/00		G 0 1 C 23/00	R
G 0 6 F 17/60	1 1 2	G 0 6 F 17/60	1 1 2 G
G 0 7 C 5/00		G 0 7 C 5/00	Z
G 0 8 G 1/16		G 0 8 G 1/16	A
// G 0 8 G 1/123		1/123	A
1/127		1/127	B

F ターム (参考) 3E038 BA12 BB01 CA03 DA07 DB09  
 EA02 GA02 HA05 HA06  
 5B049 BB31 CC40 DD00 EE59 FF03  
 FF04 FF06 GG03 GG04 GG07  
 5H180 AA06 AA07 AA14 BB04 BB12  
 EE02 FF05 FF10 FF13 FF22  
 FF27 FF32 LL07 LL15 LL16